



## SKOGSMÄSTARPROGRAMMET

Examensarbete 2011:05

### Objektskoncentration vid slutavverkning

*Spatial concentration of cutting areas*



**Patrik Svensson**

## ***Objektskoncentration vid slutavverkning***

Spatial concentration of cutting areas

***Patrik Svensson***

**Handledare:** Lars Norman

**Examinator:** Eric Sundstedt

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** Grundnivå med minst 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

**Kurstitel:** Kandidatarbete i Skogshushållning

**Kurskod:** EX0624

**Program/utbildning:** Skogsmästarprogrammet

**Utgivningsort:** Skinnskatteberg

**Utgivningsår:** 2011

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** objektskoncentration, satellitobjekt, vägunderhållskostnad, flyttkostnad



Sveriges lantbruksuniversitet  
Skogsvetenskapliga fakulteten  
Skogsmästarskolan

# FÖRORD

I Skogsmästarprogrammet ingår ett kandidatarbete på C-nivå som motsvarar 15 högskolepoäng. Detta examensarbete handlar om betydelsen av att koncentrera bestånden vid skogliga aktiviteter för att minska kostnaderna.

Mitt intresse för drivningsteknik och produktion gjorde att jag kom i kontakt med Pär Forsman (produktionschef SCA skog) vid Jämtlands skogsförvaltning.

Betydelsen av att koncentrera avverkningar för att minska kostnader hade diskuterats vid förvaltningen. Detta ledde till att vi bokade en tid för att resonera hur upplägget av arbetet skulle genomföras och vad som ska studeras närmare.

Utifrån det vill man få en ökad förståelse att det finns pengar att spara med detta arbetssätt.

Jag vill tacka Pär Forsman och Ulf Källman (skötselschef SCA Skog) vid Jämtlands skogsförvaltning för ett spännande och intressant ämne att studera.

Tack även för all hjälp av material och utbildning som jag har fått ta del genom anställda inom SCA Skog. Jag vill även tacka min handledare, Lars Norman, vid SLU Skogsmästarskolan Skinnskatteberg.

Bollnäs, november 2010



# INNEHÅLL

<b>ABSTRACT</b>	<b>1</b>
<b>1 INLEDNING</b>	<b>3</b>
1.1 FÖRETAGSPRESENTATION	3
1.2 JÄMTLANDS FÖRVALTNING	3
1.3 ALLMÄNT OM PLANERING	4
1.4 PLANERING I OLIKA NIVÅER	7
1.5 PLANERING VID SCA	8
1.6 SYFTE	8
<b>2 LITTERATURSTUDIE</b>	<b>9</b>
2.1 FÖRDELAR OCH NACKDELAR MED OBJEKTSKONCENTRATION	11
2.2 HYGGESAREAL OCH NATURVÅRD VID AVVERKNING	12
<b>3 MATERIAL OCH METODER</b>	<b>17</b>
3.1 DISTRIKT STUGUN	17
<b>4 RESULTAT</b>	<b>19</b>
<b>5 DISKUSSION</b>	<b>25</b>
<b>6 SAMMANFATTNING</b>	<b>27</b>
<b>7 KÄLLFÖRTECKNING</b>	<b>29</b>
7.1 LITTERATUR	29
7.2 INTERNET	30
7.3 MUNTliga KONTAKTER	30
<b>8 BILAGOR</b>	<b>31</b>



# ABSTRACT

The study is made on behalf of SCA Skog Jämtlands förvaltning which is one of five administration units that SCA Skog consists of. The purpose of the study is to investigate which reduced expenses there are according to spatial concentration of cutting areas. By increasing the spatial concentration of cutting areas it will reduce the need of movements by trailer, also reduce the number of roads that you use during the activities.

To be able to perform the study, access to a annual cuttings in nine years have been made available. From this volume new annual cuttings has been created but more concentrated. The two different results have been compared and the results show that concentration of cutting areas generates reduced need for trailer transports and less km road that has to be maintained.

But then, if it's practical viable can be discussed. With an industry that fast rearrange it's need for raw material and a weather that quickly can change. This involves changes that rapidly can ruin the best of plans.

Keywords: Spatial concentration of cutting areas, Singel cutting areas, Costing of forest road, Costing of moves with trailer





# 1 INLEDNING

## 1.1 Företagspresentation

SCA är Europas största privatägda skogsföretag med 2,6 miljoner ha skog, varav 2 miljoner ha är produktiv skog. Denna areal utgör en viktig råvarubas till SCA:s egna svenska industrier som är belägna i norra Sverige (se figur 1.1 nedan). SCA är Europas största leverantör av skogsbaserade biobränslen. SCA Skog ingår i SCA:s affärsområde Forest Products, som tillverkar tryckpapper för tidningar, tidskrifter och kataloger. De tillverkar även massa och sågade trävaror. Produkterna säljs sedan i Skandinavien och i Europa men även i andra delar av världen. SCA Skog består av fem skogsförvaltningar, en virkesanskaffningsenhet och två plantskolor. De fem skogsförvaltningarna är Norrbotten, Västerbotten, Jämtland, Ångermanland och Medelpad (Länk A, SCA)



**Figur 1.1.** De gröna fälten visar SCA:s markinnehav och punkterna med olika färgmarkering visar SCA:s industrier.

## 1.2 Jämtlands förvaltning

Jämtlands skogsförvaltning är en av de fem förvaltningarna som ingår i SCA Skog. Förvaltningen består av två virkesenheter, virke syd och virke nord. Det finns även en plantskola och en enhet som producerar och marknadsför skogsbränslen (Norrbränslen) samt en stab i förvaltningen. Förvaltningen ansvarar för en total skogsareal som uppgår till 791 000 ha, av denna areal är 650 000 ha produktiv skogsmark. På förvaltningen avverkades år 2008 ca 1 600 000 m<sup>3</sup>fub. Detta var både köp och volymer från egen skog, av denna volym svarade köpen för ca 500 000 m<sup>3</sup>fub. För att behålla sin konkurrenskraft så krävs det att man har

en hög kostnadseffektivitet, detta för att man ligger geografiskt sett längre från industrierna gentemot andra leverantörer.

Förvaltningens kontor är placerat i Östersund. Det finns även åtta distriktskontor som är placerade i; Hoting, Strömsund, Krokomb, Föllinge, Järpen, Stugun, Bräcke och Svenstavik. Inom förvaltningen arbetar ca 50 anställda (2009).

## 1.3 Allmänt om planering

Ståhl & Wilhelmsson (1994) beskriver planeringen som ett verktyg som används för att leda verksamheten mot de uppsatta målen. Det kan vara bra att studera målet som skogsbruket har lite närmare. Man kan säga att det är ett uttryck för vilka nyttigheter som man vill tillgodogöra sig från sin skog, och i vilka mängder och vid vilka tidpunkter som man önskar att de ska falla ut. Från skogsbruket finns flera olika nyttigheter som kan tillgodoses. Förr så var föda, byggnadsmaterial och brännved några exempel på nyttigheter som tillvaratogs från skogen. I dag används vedråvaran från skogen främst till sågade trävaror och framställning av papper. Andra nyttigheter som är viktiga och som har en stor betydelse för vårt välbefinnande är jakt, bärplockning, svampplockning och rekreation. Vid planeringen är det viktigt att inte bara se till vad som är en nytta i dagsläget. Det gäller även att man förutser vad som kan komma att vara en framtida nytta om ca 100 år. Det som är en nytta idag är inte med säkerhet det i framtiden. Dessa nyttigheter prioriteras olika av olika ägare. Det större skogsbolaget kanske lägger större vikt att få fram råvara till sin industri än känslan av att äga en fastighet. Medan för den enskilde privata ägaren kan det att äga en fastighet vara av den största betydelsen. En markägare är fri att arbeta mot målet som satts upp, under förutsättning att lagar och förordningar följs. Via lagar och förordningar styr staten skogsbruket mot de mål som samhället satt upp. Av de lagar som påverkar skogsbruket har skogsvårdslagen störst betydelse. Exempel på mål som ett företag kan använda är;

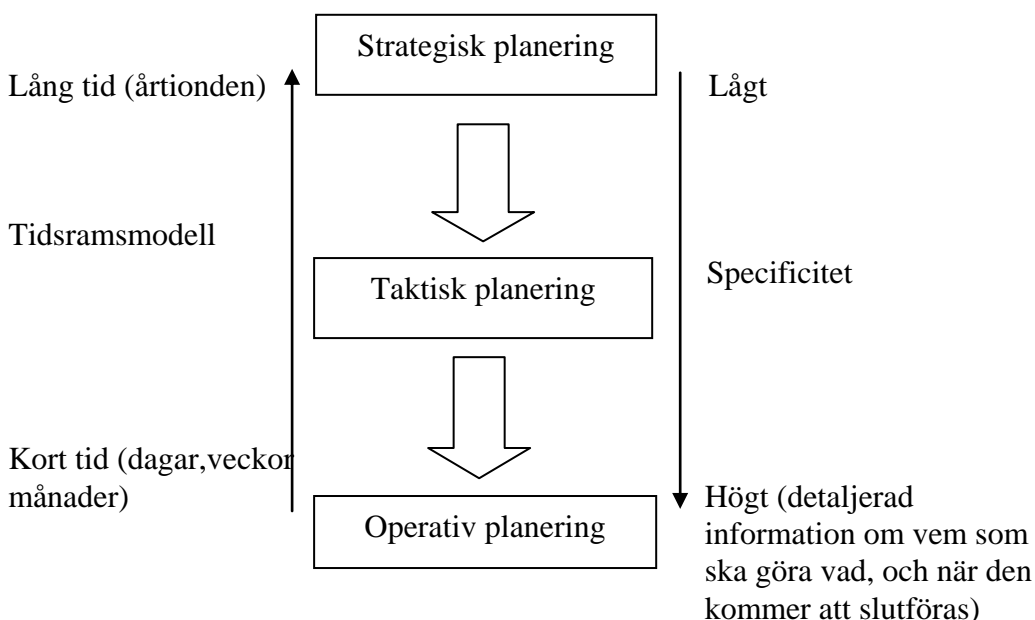
- Att försörja de egna industrierna med virke.
- Att långsiktigt förvalta skogsresursen.
- Att uppnå tillfredställande lönsamhet.
- Att det ska finnas livsutrymme för alla nu förekommande växter och djur.

För att nå det uppsatta målet och få fram vedråvaran från sin skog för att sedan leverera den till industrin krävs en noggrann och bra planering i flera steg. Planeringen går ut på att ta reda på hur skogens olika delar bör skötas för att måloppfyllelsen ska bli den största möjliga. För att klara planeringen mot det uppsatta målet så görs beräkningar på lång sikt. Beslut som fattas idag påverkar i hög grad hur utfallen blir i framtiden. T.ex. om en skog kalavverkas idag så tar det lång tid innan det går att kalavverka den igen med ekonomisk vinst. Oftast finns det rekommendationer om hur skogen bör skötas med gallring och hur skogen ska förnygras efter slutavverkning. Till grund för detta ligger gallringsmallar och rekommenderade slutavverkningsåldrar för enskilda bestånd (Ståhl & Wilhelmsson, 1994).

Målet som SCA har satt upp för sitt ägande lyder;

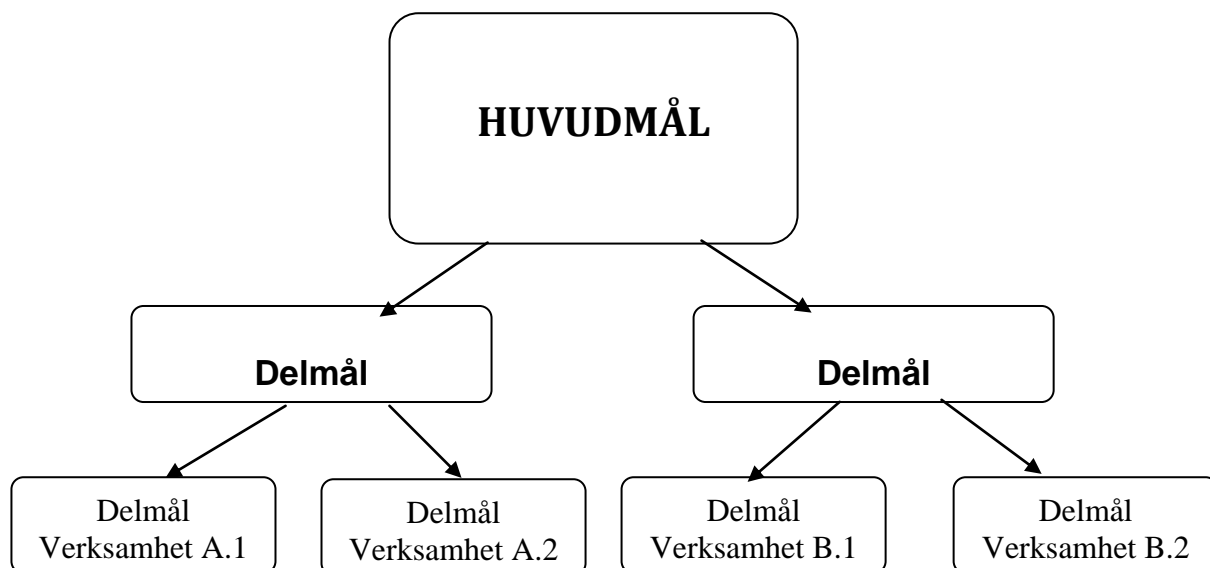
*”Målet för skogshushållningen är att maximera värdet av nettointäkterna över tiden, givet att avverkningen ska ligga på en så hög och jämn nivå som möjligt. Det innebär bland annat att avverkningsnivån, uttryckt som ett medeltal för en tioårsperiod, inte får sjunka på sikt. Vår inriktning är en uthållig och jämn avverkningsnivå som ger en hög lönsamhet nu och i framtiden. Genom att avverka de skogar som förräntar kapitalet sämst och sköta skogen så att den ger en hög avkastning, kan vi förränta det sammantagna kapitalet av virke och mark så bra som möjligt” (Länk A, SCA).*

Planeringen är indelad i olika steg. Dessa är strategisk, taktisk och operativ planering. Dessa steg i planeringen planeras under olika tidshorisonter och beroende på när i tiden som man är i planeringen. Desto närmare i tiden desto mer detaljerad är planeringen se figur 1.2 nedan.



**Figur 1.2.** Skillnad i tidsramsmode'll och specificerad information för skogsbrukets planeringsprocess (Bettinger, 2009).

Från detta mål som man har satt upp för hela organisationen kan man via planeringen komma fram till delmål för olika områden inom verksamheten. När ett delmål för verksamheten satts upp anses detta leda till god effektivitet, eftersom medarbetare nu kan arbeta mot ett mål som satts upp på varje nivå. Delmålen sätts alltså upp för att arbetet ska riktas mot det övergripande målet. Exempel på delmål kan vara en viss avverkningsvolym inom en förvaltning under en viss period, eller ett visst antal avdelningar som ska avverkas av ett visst maskinlag under en viss period se figur 1.3 nedan.



**Figur 1.3.** Principskiss för hur en verksamhet som är inriktad mot ett huvudmål kan upprätta delmål (underordnade mål) för verksamheten.

(Ståhl & Wilhelmsson, 1994).

Planeringsprocessen kan delas upp i sex distinkta steg. De fem första stegen i denna process ingår i den strategiska planeringen. Det sista steget ingår i den operativa planeringen.

1. **Målformulering.** Ett mål fastställs med sitt ägande av skogen.
2. **Konstruktion/val av planeringssystem.** Med hjälp av systemets beräkningar ser man vilka konsekvenser olika handlingsprogram ger. Systemet visar vilket handlingsprogram som ger den bästa måluppfyllelsen.
3. **Datainsamling.** För att få ett resultat från planeringssystemet krävs indata. Indata ska vara av rätt kvalitet och innehålla uppgifter om skogstillstånd. Man behöver även data som är av ekonomisk betydelse t.ex. virkesprislistor och kostnad för avverkning.
4. **Utformning av alternativa handlingsprogram och prognostisering.** Prognoser för framtida utfall av nyttigheter görs för olika handlingsprogram. Det gäller att kunna prognostisera utfall av alla nyttigheter som är önskvärda.
5. **Val av handlingsprogram.** Man väljer det handlingsprogram som ger den största måluppfyllelsen.
6. **Verkställighet.** Utan att målinriktningen frångås ska resultaten översättas till handlingar i de enskilda bestånden. Den detaljhänsyn som inte kunde tas vid den strategiska planeringen tas i detta skede. Detta steg hör till den operativa planeringen.

Det är viktigt att planeringen är dynamisk och att den förändras eftersom förutsättningarna förändras. Vid planering ska den information som finns tillgänglig vid planeringstillfället användas. Man strävar efter att besluten som

fattas ska leda till den största måluppfyllelse. Planeringen måste ständigt ändras och göras om beroende på hur förutsättningarna ändras med tiden. Detta på grund av att priser och kostnader ständigt ändras, stormar kan komma slumpvis och ändrar beståndens utveckling. Tillväxtprognoser som används vid beräkningar är inte helt pålitliga (Ståhl & Wilhelmsson, 1994).

## **1.4 Planering i olika nivåer**

### **Strategisk planering**

Planeringens roll är att styra verksamheten mot det uppsatta målet genom att tillhandahålla rekommendationer för skogsskötseln i enskilda fall. Den strategiska planeringen kan karaktäriseras genom att den sker på en längre tidshorisont. I Sverige kan detta vara upp emot 100 år, med en relativt låg upplösning vid långa tidsperioder.

### **Taktisk planering**

Det är inte alltid det räcker med planeringen i två nivåer. Mellan strategisk och operativ planering kan man använda sig av den taktiska planeringen. Denna planering sker med en tidshorisont mellan 5-20 år. Detaljupplösningen vid denna planering ligger mellan den strategiska och den operativa planeringen (Ståhl & Wilhelmsson, 1994). I den taktiska planeringen reder man ut i vilken ordning som bestånden i tioårsmängden ska åtgärdas efter beroende på beståndens behov av åtgärd. Efter detta behov planeras även behov av nya vägar, gödsling, skärm och timmerställningar (Söderholm, 2002).

### **Operativ planering**

När man kommer närmare i tiden så övergår man till den operativa planeringen. Tidshorisonten för den operativa planeringen ligger upp till 5-10 år. Denna planering är mera objektsinriktad och sker med en relativt hög upplösning (Ståhl & Wilhelmsson, 1994). Vid den operativa planeringen tar man fram lämpliga avverkningsobjekt och planlägger dessa på objektsnivå. Huvudsyftet med den operativa planeringen är att tillgå en mix av bestånd som ska gallras och slutavverkas och som passar mot beställningen från industrin. Dessa bestånd plockas ur en bank av trakter (traktbank). Fördelningen av trakterna ingår även i den operativa planeringen mellan resurserna för avverkning och transport (Söderholm, 2002). När man arbetar med planering på ett sådant omfattande sätt så är det viktigt att data som man använder sig av är av rätt betydelse och kvalitet. I annat fall kan man få stora onödiga kostnader som leder till ofullständiga traktbanker som i sin tur leder till felaktiga virkesvolymen vid leveranser till industrin (Bjerner, 2004). Detta är speciellt viktigt då logistiken ska fungera smidigt hela vägen till industrin. Skogindustrins problem är att flödet är divergerande dvs. råvaran är bestämd på förhand av köparna. Men sedan när råvaran sönderdelas vid industrin kommer flera andra varor ut som man kanske inte har beställning på (Beck-Friis, et al, 2002).

## 1.5 Planering vid SCA

Vid SCA arbetar man i förvaltningar. För att förvalta sin skog på bästa sätt mot det uppsatta målet så arbetar man med något som kallas LSP (långsiktsplanering). Denna LSP ska innehålla en mängd av slutavverkning och gallring som motsvarar tio år för slutavverkning och fem år för gallring. Denna mängd ska motsvara volymer över hela året och ska vara fördelade på bärighet och åtkomst över årets fyra årstider. Denna tioårsmängd fylls på med jämna mellanrum, den får aldrig understiga sju år samt förnyas den vart femte år. För bestånd som har gödslats gäller att de inte får åtgärdas förrän effekten av gödslingen har löpt ut, bestånden lämnas i tio år för detta. Från denna tioårsmängd tas sedan en tre årsmängd fram som läggs till i en s.k. "drivningsliggare". Samtliga trakter till dessa treårsmängder ska vara granskade i fält. Trakter som ligger intill och som inte är planerade till denna tioårsperiod kan tas med, med tanke på koncentrationsaspekterna till de tänkta avverkningarna (Länk A, SCA).

## 1.6 Syfte

Syftet med detta arbete är att studera närmare vilka vinster (minskade kostnader) som uppnås genom att man koncentrerar avverkningsobjekten vid planeringen. Man vet redan att det leder till minskade kostnader och man försöker att jobba på detta vis vid planeringen. Frågan är om intresset för detta arbetssätt ökar om det går att påvisa att det blir lägre kostnader med objektskoncentration.

Det gynnar inte enbart det stora skogsföretaget, utan även som entreprenör finns det fördelar med att arbeta på detta sätt. Det blir en mer effektiviserad avverkning genom att antalet flyttar med trailer minskas som i sin tur leder till att den outnyttjade tiden av maskinen minskas. Även efter en avverkning blir det minskade kostnader vid markberedning och plantering. Vid en objektskoncentration borde även antalet vägar som används minska. I denna studie har objektskoncentration undersökts vid slutavverkning, markberedning, plantering samt kostnader för vägar.

## 2 LITTERATURSTUDIE

Inför studien genomfördes en sökning av litteratur och studier som är gjorda kring ämnet skoglig planering. Litteraturen studerades för att få en inblick och kunskap om det ämne som studien handlar om. Det finns en del arbeten som handlar om skoglig planering och några berör aspekterna med objektskoncentrationen vid planering.

I en studie som heter "Långsiktsplanering med geografisk hänsyn" skriven av Gustafsson (1998) var syftet att utveckla en rutin för långsiktig operativ planering. Kravet var att det sedan skulle gå att implementera på ett större skogsinnehav. I studien vägdes förluster till följd av inoptimala åtgärder mot vinsterna vid geografisk koncentration. Inoptimalförlusterna räknades fram på tre olika sätt för respektive avdelning. Som facit i studien har man valt att använda sig av inoptimalförluster som är beräknade i IPAK<sup>1</sup>. Studien visade att koncentrationsvinsterna i form av lägre flytt- och väghållningskostnader är större än förlusterna i form av ökade inoptimalförluster<sup>2</sup>. Detta visar att det finns ett starkt incitament att ta geografisk hänsyn i den långsiktiga operativa planeringen. De skogliga åtgärderna som Gustafssons (1998) studie har berört är gallring och slutavverkning. Därmed har man tagit hänsyn till två olika maskinsystem. Vid gallring och slutavverkning av bestånd som har en medeldiametrar mindre än 18 cm har mindre maskiner använts och stora maskiner har använts vid övriga bestånd. I studien har en modell skapats som är byggd på avdelning och åtgärdsvisa inoptimalförluster samt en kostnad där man slagit ihop kostnaden för flytt av maskiner med trailer, samt kostnaden för underhåll av vägar. Denna kostnad har sedan kallats för "vägöppningskostnad". Kostnaden genereras när maskinerna flyttas till ett specifikt vägområde. Då det finns flera bestånd intill varandra så genereras ingen ny vägöppningskostnad förutsatt att följande kriterier följs; avverkas med samma maskinsystem, under samma period (5 st) samt att avverkning görs under samma avverkningssäsong (4 st) (Gustafsson, 1998).

I en annan studie som handlar om alternativa skötselmodeller av skog i Sverige visas att vid blädning uppkommer emellertid en ökad kostnad för flyttar och tiden för att iordningställa maskinerna. Dessa kostnader är beroende av beståndens medelareal och möjligheterna till att koncentrera avverkningarna. I studien visas denna kostnadsökning alltid till blädningens nackdel (Jonsson, 1992).

Andersson (1971) beskriver att omfattningen av transporter av maskinerna är beroende av trakternas storlek och om de ligger intill varandra. Även trakternas antal samt maskinens kapacitet är av betydelse. I samband med att maskinen ska transporteras till ett annat objekt tillkommer utöver flyttkostnaden exempelvis igångsättning och tid för avslutande av arbete. En maskin som har en hög kapacitet är i regel dyrbar och bör vara i drift i stor utsträckning för att utföra sitt

---

<sup>1</sup> För strategisk planering finns idag ett antal fungerande planeringssystem av vilka indelningspaketet (IPAK) är det, av svenska skogsföretag, mest accepterade (Gustafsson, 1998).

<sup>2</sup> Inoptimalförlusten för avverkning mäts som skillnaden mellan att avverka direkt, eller att avverka vid den tidpunkt som ger högst nuvärde (Gustafsson, 1998).

arbete. För att hålla dessa kostnader så låga som möjligt så krävs det stora samlade objekt nära varandra.

Det kan vara svårt att ta hänsyn till koncentrationen av avverkningar samt att ta hänsyn till vart vägarna går. Detta visas studien ”Strategisk och taktisk planering samt länken där emellan” (Eriksson, 2008). Detta pga. att systemet ”Indelningspaketet” som används vid SCA grundas på information från stickprov. Men ett intressant projekt håller på att utvecklas i ”Heureka” där man vill förbättra kopplingen mellan strategisk, taktisk och operativ planering. Man vill med detta kunna planera avverkningar med minimala flyttkostnader och minimalt vägunderhåll. I Erikssons studie har intervjuer genomförts med distriktschefer som är de som ansvarar för planering, upprustning och nybyggnation av vägar. En kommande avverkning i ett område kräver oftast en planering av vägen till området. Planeringen av vägarna bör ske med hänsyn till de skogliga åtgärderna som kommer att ske under en tio års period och med fem års framförhållning. Alla distriktschefer är eniga att betydelsen av rätt uppgifter om vägar har en avgörande betydelse hur den långsiktiga planeringen utförs. Några av de distriktschefer som har en aktuell långsiktiga planering har även en aktuell vägplan kopplad till denna. De som inte har någotdera ligger efter med planeringen av vägarna. Vid planeringen är det vägens bärighet och tillgänglighet som är avgörande för avverkningens säsong (Eriksson, 2008). I studien som i detta arbete ska redovisas har ingen hänsyn tagits till vägarnas bärighet. Detta skulle bli svårt då det kräver stor erfarenhet och insikt i det geografiska området som används. Om hänsyn till detta hade tagits hade fältbesök behövts göras för att få en uppfattning om standarden av distriktets vägar.

Skogsbilvägar är ett viktigt nätverk för att få ut råvaran från skogen. Och det ska ske under årets fyra årstider, och med ett optimalt flöde som passar industrins beställningar. Detta beskriver Hagström (2005). Av kostnaden som berör råvaran utgör transportkostnaden en stor del. Ett väl fungerande vägnät gör att man blir mer flexibel och mindre beroende av årstiderna. Om vägnätet skulle rustas för att hålla högsta standard skulle det därmed kunna vara tillgängligt året runt. Detta skulle dock vara en mycket stor kostnad och är inte nödvändigt. Men däremot kan det vara nödvändigt att veta hur många trakter som finns tillgängliga under respektive period. Detta visar en studie där målet är att skapa en metod för att söka fram vägnära och tillgängliga bestånd. Det går att undvika stillestånd som har orsakats av sönderkörda vägar genom att styra om maskinerna till mer tillgängliga och vägnära bestånd och med bättre bärighet. Hagströms (2005) studie visar att i Norrland är vägarnas täthet lägre än i södra Sverige. Det gör att fler bestånd blir tillgängligare med ett tätare vägnät.

Kostnaden för extra hantering av virket då en väg blir otillgänglig under en period på grund av att den blivit sönderkörd kan bli mycket höga. I en studie av Myhrman (2007) framgår att denna extrakostnad kan uppgå till 35 kr/m<sup>3</sup>fub. Denna kostnad innefattas av extra skotning samt extra lagring vid brist av tillgängligt virke. Kostnaden för att göra vägar tillgängliga fler veckor under en avverkningsperiod uppgår till 3,7 kr/m<sup>3</sup>fub. Man har räknat på merkostnaden dividerat med den tillgängliga volymen under perioden. Med denna merkostnad har man gjort en väg tillgänglig från fyra veckor till åtta veckor under en period.

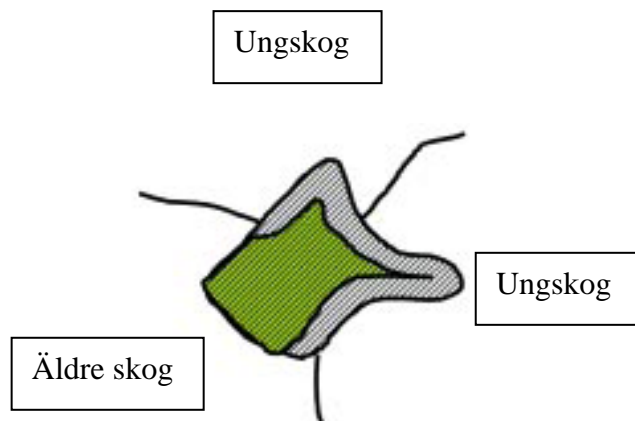


Jämför man dessa kostnader så anses det vara billigt att försäkra sig om en längre period.

## **2.1 Fördelar och nackdelar med objektskoncentration**

Fördelarna som finns med objektskoncentration är att man kan samordna olika skogliga aktiviteter. Det finns mycket som tyder på att det finns ekonomiska vinster eller minskade kostnader att arbeta på detta sätt. Redan vid planeringsstadiet finns vinster. Planeraren arbetar i ett större område med fler bestånd för att organisera den skogliga åtgärden. Vid drivningen så minskas antalet flyttar av maskinerna som sker med trailer. Detta genom att maskinerna kan vara en längre tid vid samma område och utföra den tänkta aktiviteten. Detta leder till ökat utnyttjande. Även systemet av vägar som används blir mer koncentrerat med detta arbetssätt. Ett mindre antal vägar behöver användas och detta leder till mindre underhåll av vägarna. Men de vägar som används kan tänkas behöva ett större underhåll med tanke på att slitaget på dessa ökar något vid objektskoncentration. Större virkesvolymen kommer att transporteras efter vägarna. Det finns även kostnadsbesparingar som är svåra att se, som vid plantering. Här finns det också fördelar med att ha planteringsobjekten koncentrerade till varandra men det är svårt att sätta ett värde på detta (Källman & Forsman, pers. komm).

En nackdel som uppstår då arbetet sker med objektskoncentration kan vara att den äldre skogen som är skyddsvärd av olika anledningar splittras upp. För att undvika detta bör hänsyn tas till att planera med rumslig dimension. Med detta menas att man redan i planeringsprocessen tar hänsyn till både var i landskapet de olika skogliga skötselåtgärderna utförs samt hur åtgärderna i avdelningarna påverkar närliggande avdelningar. När en avdelning avverkas så kan temperatur och ljusförhållande i närliggande avdelningar förändras. Som i sin tur ändrar livsmiljön för arterna som lever i det påverkade beståndet. Att den äldre skogen splittras upp och ersätts med yngre skog kallas för fragmentering se figur 2.1 nedan. Områden med sammanhängande äldre skog blir mer sällsynta i landskapet. Arter som behöver stora områden av sammanhängande äldre skogar missgynnas av detta exempelvis tjädern.



**Figur 2.1.** Det gröna fältet är det område som kallas kärnområde. Åtgärderna i bestånden intill kärnområdet påverkar kanterna runt kärnområdet. I kanterna påverkas ljus och temperaturförhållandena av åtgärderna som utförs i närliggande bestånd.

För att minska detta problem med fragmenteringen finns två möjliga sätt; man kan minska avverkningstakten av den äldre skogen. Ett annat sätt är att planera skötselåtgärderna på det geografiska läge och hur det kommer att påverka tillstånden i bestånden intill skötselbeståndet. Skötselåtgärderna (avverkningarna) måste planeras på ett sätt så att den äldre skogen inte splittras upp med tiden, utan att den äldre skogen förblir sammanhängande (Öhman, 2000).

## 2.2 Hyggesareal och naturvård vid avverkning

Enligt Skogsvårdslagen så finns det ingen begränsning på storleken av ett hygge. Men får Skogsstyrelsen in en avverkningsanmälan som avser ett område upp mot 100 ha så kommer man att se över området. Det som händer vid avverkningar som är av denna storlek är att man får dramatiska förändringar vad gäller klimatet och olika slags svårigheter kan försvåra återbeskogningen i ett senare skede. Svårigheter som kan uppkomma är; frost, snö, vind och hydrologiska problem. Men även vissa arter kan påverkas negativt av stora hyggesarealer, dessa problem ökar med stora hyggesarealer (Ringnér, pers. komm).

Enligt Skogsvårdslagen ska avverkning på skogsmark vara ändamålsenlig för återväxt av ny skog eller främja skogens utveckling. Det finns några paragrafer i Skogsvårdslagen som berör högsta tillåtna areal för förnygringsavverkning och de är 11 §, 12 § samt 20 §. 11 § och 12 § lyder;

- **”11 § Regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer får; i fråga om större skogsinnehav, för att främja en jämn åldersfördelning av skogen föreskriva att högst en viss andel av en brukningsenhets skogsmarksareal får avverkas under en viss period. I fråga om övriga skogsinnehav får föreskrifter enligt första stycket innebära att avverkning inte får ske i sådan utsträckning att mer än hälften av brukningsenhetens produktiva skogsmarksareal kommer att bestå av kalmark och yngre skog”.**

- ”12 § På brukningsenheter större än 50 ha skogsmark får föryngringsavverkning inte ske i sådan utsträckning att mer än hälften av brukningsenhetens produktiva skogsmarksareal kommer att bestå av kalmark och skog yngre än 20 år”.

Vid fjällnära skog berör 20 § detta;

- ”20 § Skogsstyrelsen får inte tillåta större hyggen än 20 ha inom samma brukningsenhet, om det inte finns särskilda skäl. Föryngring av ett hygge skall vara säkerställd innan tillstånd ges till avverkning av ett angränsande bestånd inom brukningsenheten. Vid hyggesutläggningen skall Skogsstyrelsen vid tillståndsgivningen ta hänsyn till sådan mindre mark- eller vattenområden som utgör livsmiljö för hotade djur- eller växtarter eller som annars är särskilt skyddsvärda på grund av ringa förekomst eller sällsynt beskaffenhet” (Anon. 2003).



**Figur 2.2.** En Sverigekarta där den streckade röda linjen utgör gränsen för svårförnygrad skog. Den heldragna gröna gränsen utgör gränsen för fjällnära skog

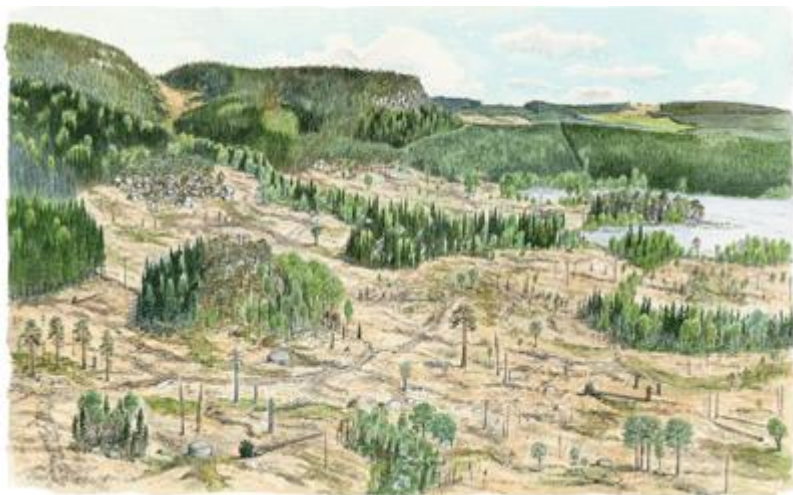
Ett företag kan vara certifierat och därmed måste man hålla sig inom vissa ramar av bestämmelser som certifikatet handlar om. SCA är certifierat enligt FSC Forest Stewardship Council, och ett miljöledningssystem ISO 14001. Av Sveriges totala

skogsinnehav så är nästan hälften certifierad enligt FSC. Det innebär att man ska bedriva ett skogsbruk aktivt, men man ska bedriva skogsbruket med hänsyn till miljö och sociala förhållanden. Några exempel som den certifierade måste följa är;

- Man får inte avverka naturskogar som håller höga naturvärden och inte heller nyckelbiotoper.
- Man ska lämna vindfällen, döda träd, högstubbar, träd och trädgrupper som har betydelse för den biologiska mångfalden.
- Man ska eftersträva en lövinblandning med minst 10 % i södra Sverige och 5 % i norra Sverige.
- Av sin produktiva skogsareal ska man låta bli att avverka skogen på minst 5 %. En naturvärdesbedömning ska göras så att skog med störst betydelse för biologisk mångfald skyddas i första hand (Länk D, FSC).

SCA är även certifierat enligt ISO 14001 som är en internationell miljöstyrningsstandard. Standarden har tagits fram av ISO som är en förkortning av International Organization for Standardization. Syftet med en sådan miljöstyrningsstandard är att den ska underlätta och effektivisera organisationers och företags miljöarbete. De övergripande syftena som standarden har är att den ska vara ett hjälpmedel för att miljöarbetet genomförs på ett systematiskt och effektivt sätt. Företagets totala miljöbelastning ska minska genom att miljöarbetet ständigt förbättras. Företag som uppfyller kraven och godkänns enligt standarden får ett certifikat.

Oavsett vilken åtgärd som planeras att genomföras; röjning, gallring eller slutavverkning på skogsmarken som SCA äger så planeras alltid naturhänsynen. Denna naturhänsyn planeras i tre olika nivåer och de är; hänsynsområden, hänsynsytor och detaljhänsyn. Vid genomförandet av den ekologiska landskapsplaneringen (ELP) fattas beslut om hänsynsområden. Det är områden som är större än ett hektar och i vissa fall kan de vara flera hundra hektar. Beslut fattas huruvida området ska sparas eller brukas med alternativa skötselmetoder. Hänsynsytor är områden som är från 0,1 hektar till 1 hektar. Planeringen av dessa ytor görs inför planeringen av en slutavverkning och innefattas av; kantzoner, surdråg, hållmarkspartier och bergsbranter. Den sistnämnda hänsynen, detaljhänsynen innefattas av områden som är mindre än 0,1 hektar. Till denna hänsyn räknas sparande av enskilda träd, trädgrupper, högstubbar och mindre surdråg. Denna hänsyn genomförs av avverkningslaget och ingår i deras vardagliga arbete (Länk A, SCA).



**Figur 2.3.** Bilden visar hur det kan se ut vid sparande av naturhänsyn. Hänsynsytor sparars vid exempelvis kantzoner mot myrar, sjöar, bäckar och åar liksom kantzoner mot bergbranter och rasmark.



### 3 MATERIAL OCH METODER

Studiematerialet omfattar ett distrikts (distrikt Stugun) årliga slutavverkning. Genom att få tillgång till distriktets tioåriga avverkningsmängd från LSP (Långsiktsplaneringen) har en ny årsmängd, enbart slutavverkning, tagits fram. Årsmängden med dess alla bestånd har sökts fram i SCA:s GIS-program, Skogs-GIS. I den nya årsmängden som tagits fram i studien ska bestånden koncentreras så mycket som det går intill varandra för att minska antalet flyttar av maskiner. För att ta reda på vägarnas längd har vägarna mätts ut i GIS-programmet med mätverktyget. Genom att spara skärmdumpar har sträckorna markerats för att på så vis kunna påvisa hur mätningen har genomförts. Mätning av vägarna har gjorts från lämplig vändplats vid avverkningen till närmsta allmänna väg. När denna årsmängd tagits fram har de två olika resultaten jämförts för att se eventuell kostnadsbesparing.

För att få en uppfattning om de minskade kostnaderna vid dessa åtgärder har uppgifter om dessa åtgärders kostnader tillhandahållits av SCA. Vissa antaganden har gjorts för att få en rättvis fördelning av kostnaderna. Med hjälp av utsöket i Skogs-GIS har det sedan gått att jämföra antalet mindre flyttar, antal mindre vägar och antalet kilometer väg som belastats beroende på de olika årsmängderna.

När en mängd till årsavverkningen tagits fram har hänsyn tagits till vid vilken årstid bestånden ska avverkas. Detta görs eftersom vissa bestånd kan avverkas året runt och andra bestånd enbart kan avverkas då marken är frusen. Detta anpassas vanligtvis till årets fyra årstider. Under studiens genomförande användes tre årstider till detta, sommar, vinter och vår/höst. Vår/höst kräver ungefär samma förutsättningar, det är blött under denna tid och vägarna är svåråtkomliga på våren på grund av skador av tjälen som tinar och på hösten av leriga vägar på grund av regn.

Beroende på om det är en grov eller klen skog att slutavverka så anpassas i regel maskinerna efter detta. Stora maskiner med stora aggregat används oftast i grov skog då deras kapacitet är anpassade för detta. I denna studie tas ingen hänsyn till maskinernas storlek. Studien undersöker enbart slutavverkning som den skogliga åtgärden samt skogsvård i form av markberedning.

#### 3.1 Distrikt Stugun

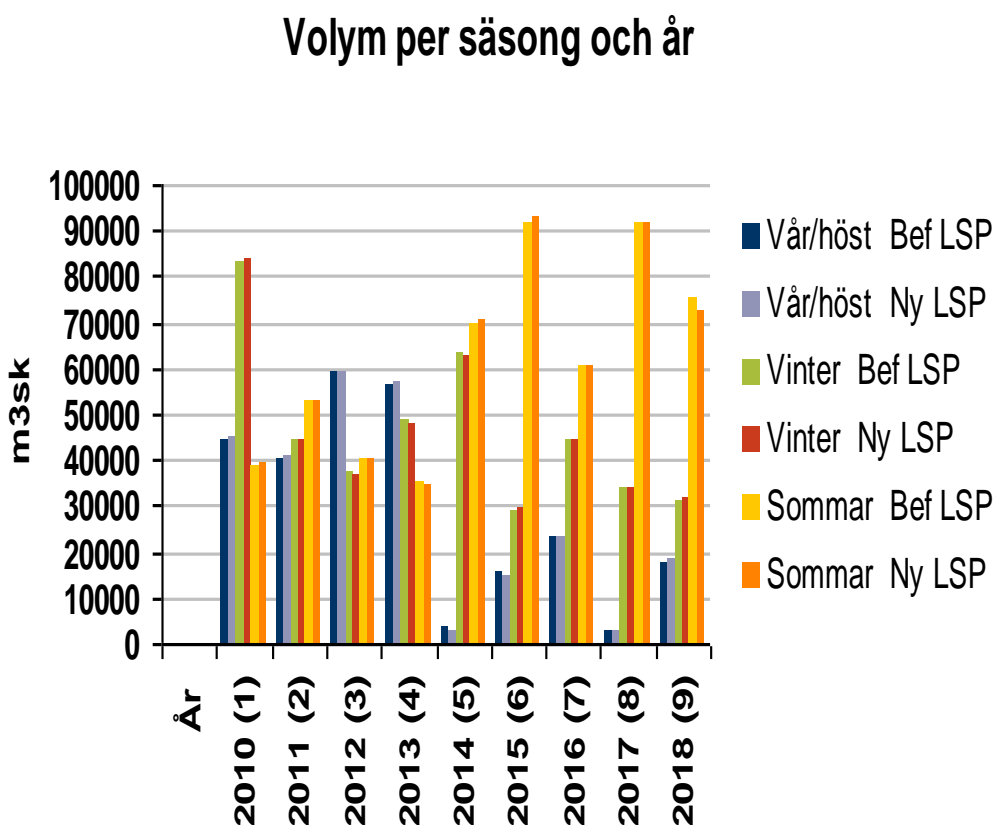
Distrikt Stugun har en produktiv areal som är 50 000 ha. Beslut har tagits att det ska avverkas ca 112 000 m<sup>3</sup> fub per år på distriktet. Men de senaste åren har denna volym varit betydligt högre eftersom att man tillhör en hel förvaltning, Jämtlands förvaltning. Detta har inneburit att man istället har avverkat mindre på ett annat distrikt. Då man har avverkat hårt på detta distrikt får man kanske minska på avverkningstakten i framtiden. Antalet avverkningslag som är på distriktet varierar med hur mycket som ska avverkas. Avverkningslagen får växla mellan distrikten utifrån behovet (Persson, pers. komm).





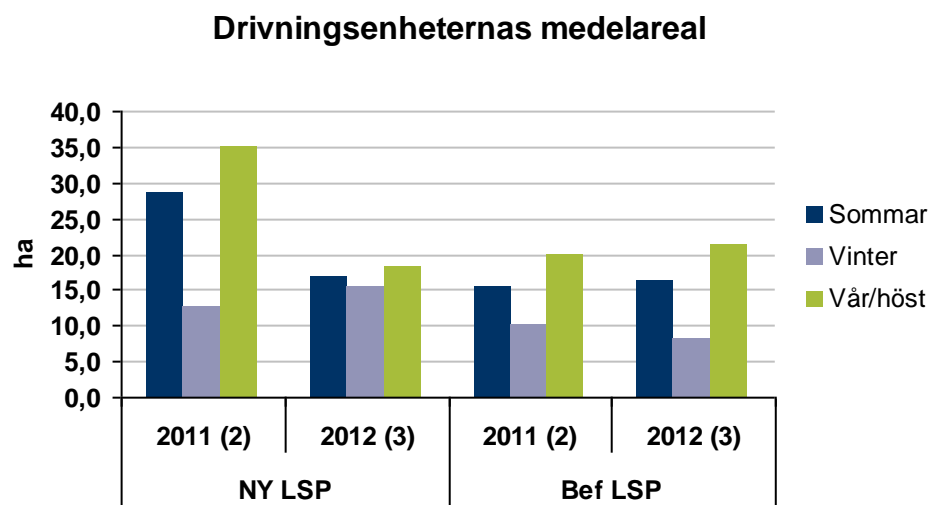
## 4 RESULTAT

Distrikt Stugun hade en LSP om nio år, därmed gjordes en ny LSP på dessa nio år. Målet var att skapa en LSP med en liknande volym per årstid som den befintliga, se figur 4.1. När bestånden valdes ut så försöktes bästa val göras mellan bestånden. Fanns ett område med stor andel av en viss årstid så försökte denna mängd matchas på bästa sätt till den volym som redan sökts fram. Var denna mängd för stor så att den inte passade till det valda året så lämnades den till ett annat år och istället avverkades ett annat område med en mer lämplig mängd av rätt antal bestånd med rätt volym. Genom att arbeta på detta sätt så splittrades drivningsenheterna inte upp i onödan. Av dessa nio år valdes sedan två år att genomföra studien på. Åren som valdes var 2011 (2) och 2012 (3).

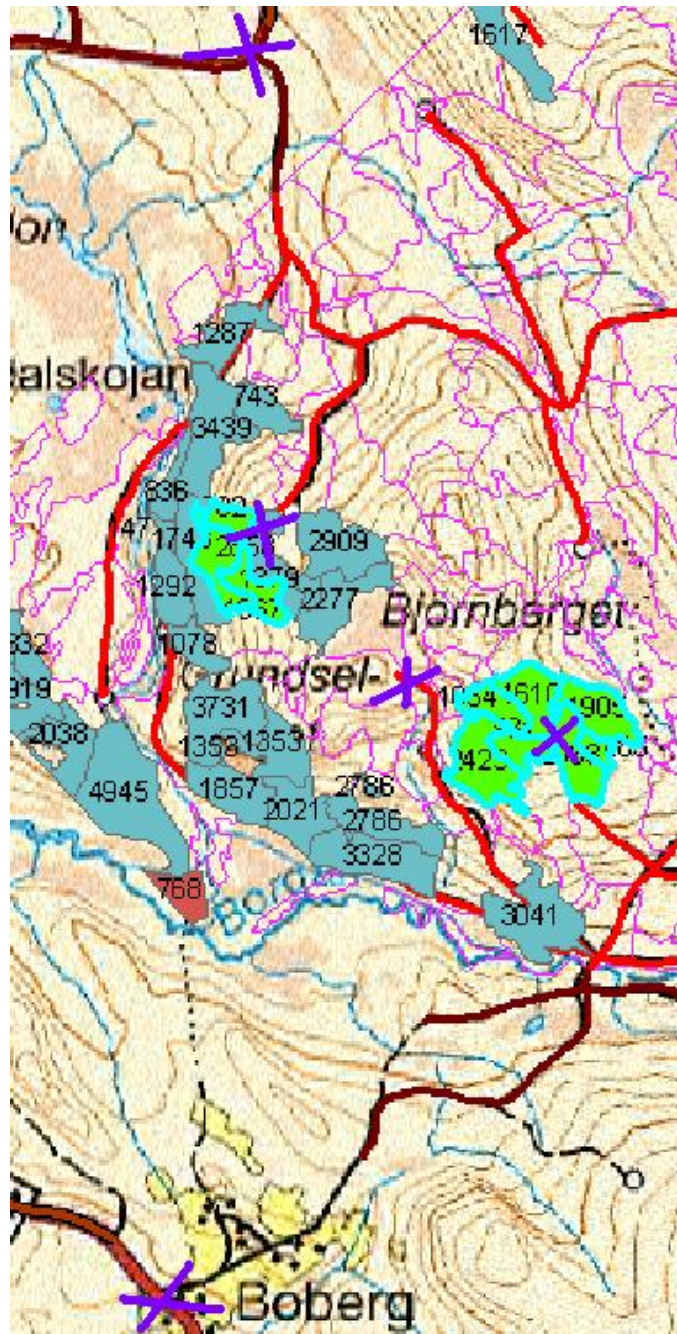


**Figur 4.1.** Visar en jämförelse mellan den befintliga LSPn och den nya LSPns volymer som har tagits fram. Målet var att uppnå en ny LSP med en så liknande volym som den gamla LSP: n består av.

Under studiens genomförande har bestånden som ska avverkas och som ligger intill varandra summerats. Denna summering har gjorts per år och årstid och denna totala areal har sedan dividerats med antal drivningsenheter per årstid. På så vis har en medelareal per säsong och år skapats, se figur 4.2. Tabellen visar att drivningsenheternas medelareal ökar genom detta arbetssätt. I GIS-programmet finns olika arealer på bestånden, i studien har beräkningen gjorts på beståndets bruksareal.

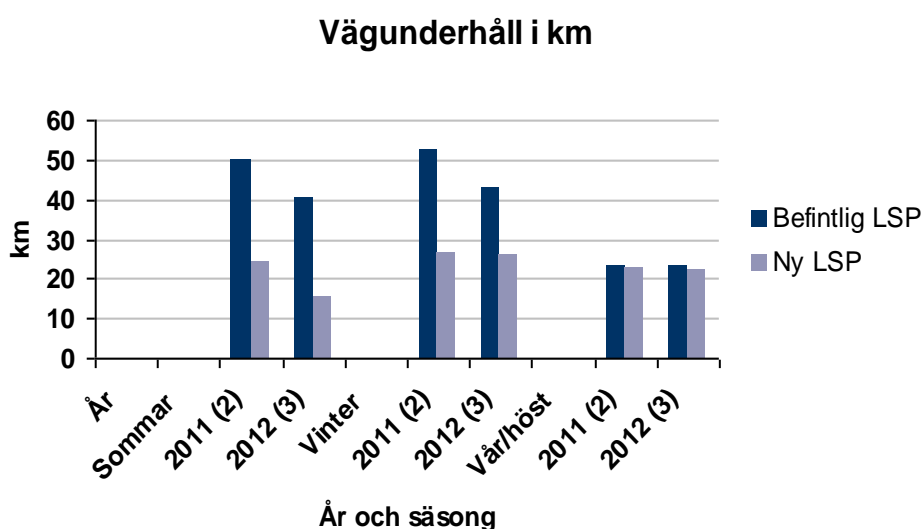


**Figur 4. 2.** Visar drivningsenheternas medelareal och denna areal jämförs mellan den befintliga LSPn och den ny LSPn.



**Figur 4.3.** Karta över bestånden. Lila X visar var mätningen av vägen har börjat och slutat. Bestånden som är gröna är vår/hösttrakter och den blå konturen visar att de är utsökta i GIS-programmet.

Vägarnas längd har summerats per år och årstid enligt figur 4.3. Väglängderna uppdelade på år och årstid finns redovisade i figur 4.4. Trakterna som ska avverkas har markerats i GIS-programmet och vägarna som berör respektive årstid och avverkning har mätts ut i programmet. Den befintliga LSPn belastade en total väglängd av 232,5 km och den nya LSPn en total väglängd av 137,1 km. Se vidare figur 4.4.



**Figur 4.4.** Visar en sammanställning och en jämförelse mellan den befintliga LSPn och den nya LSPns antal km väg som ska underhållas under respektive säsong.

Det är svårt att visa vad en väg kostar att underhålla eftersom att det till stor del beror på vädret och aktuellt slitage. Därför har denna kostnad valts att redovisas som en tabell där man kan se kostnaderna för respektive åtgärd. Man kan lätt bilda sig en uppfattning genom att se figur 4.4 som innehåller väglängder för respektive årstid och sedan jämföra mot kostnaderna i tabell 4.1.

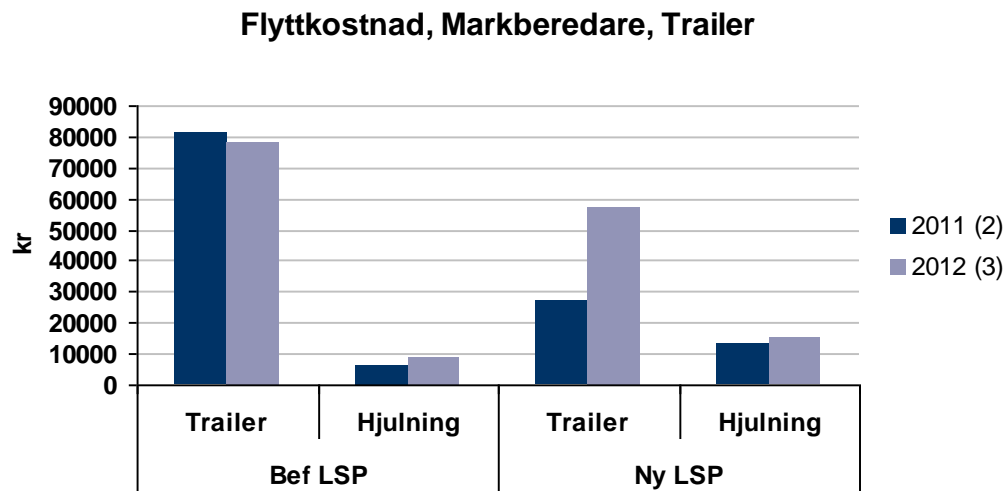
**Tabell 4.1.** Visar en sammanställning av de kostnader för respektive åtgärd som uppstår vid underhåll av en väg under vinter eller sommar.

<b>Kostnad för vinterunderhåll</b>	
Hyvling	505 kr/km
Plogning	865 kr/tur <sup>3</sup>
Vallning	505 kr/km
Kantskärning	505 kr/km
Stickning	234 kr/km
Sandning	3500 kr/km
<b>Kostnad för sommarunderhåll</b>	
Hyvling	505 kr/km
Vägsalt	2400 kr/tur
Buskröjning	850 kr/km
Grus/frakt	1000 kr/km

När kostnaden för markberedaren tagits fram har en flyttkostnad med trailer använts som är 3 000 kr per flytt. Priset är oberoende av avståndet. I studien har en teradig markberedare använts som dras av en stor skotare. Kostnaden för den är 1 500 kr/ha och maskinen markbereder mellan 0,8-1 ha/h. Prestationen för markberedaren påverkas av markens egenskaper. När markberedaren flyttar sig

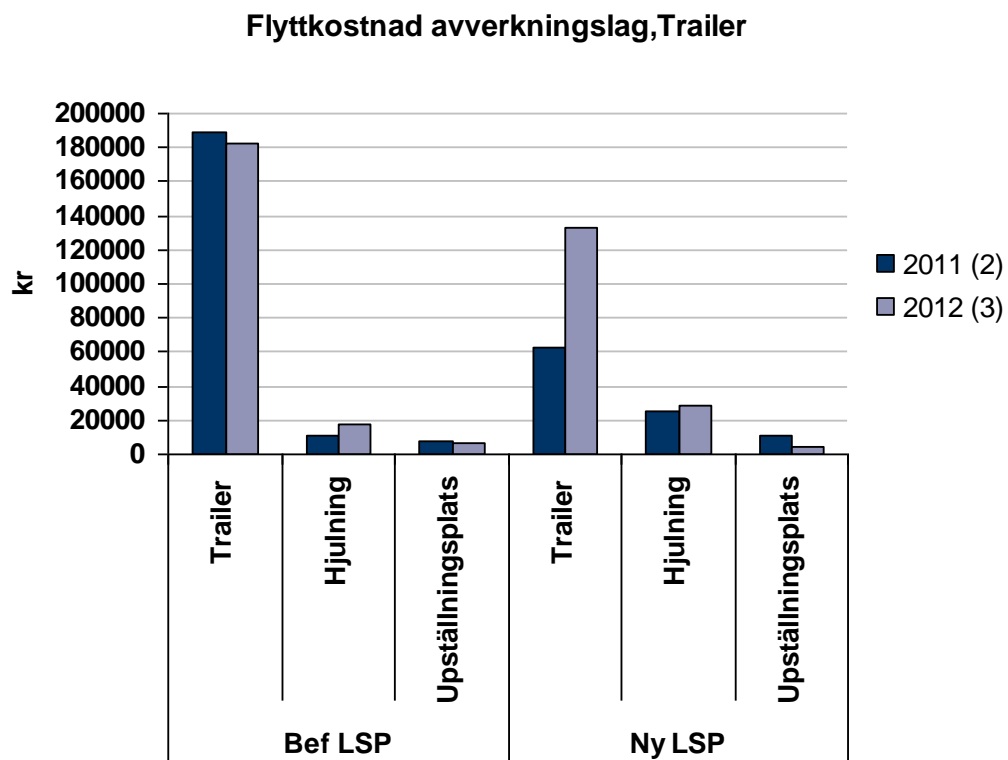
<sup>3</sup> Med tur menas en vägsträcka från A till B som i detta fall ska plogas, och där ett vist antal mötesplatser samt korsningar ingår i ett fast pris.

själv, så kallad hjulning. Då har denna kostnad uppskattats till 1 500 kr. Totalt uppgick den totala flyttkostnaden baserat på den befintliga LSPn till 174 000 kr och för den nya LSPn 112 500 kr se vidare figur 4.5.



**Figur 4.5.** Visar en sammanställning av flyttkostnaden för markberedaren och kostnaden jämförs mellan den befintliga LSPn och den nya LSPn.

I studien har en kalkylkostnad för skördaren använts som är 1 100 kr/h och för skotaren 800 kr/h. Vid flyttning av egen maskin sk hjulning så har kostnaden uppgått till 1,5 h för respektive maskin vilket ger ett pris på 2 850 kr per flytt. Då finns även lite marginal för att avsluta och påbörja skiftet. Vintertid kan man hjula efter en väg ca 3 km och sommartid 1 km. Maskinerna kör då med en hastighet av 15 km/h. Flyttning på detta sätt används inte efter allmän väg. Det finns risk att vägen tar skada av detta särskilt under barmarkstid. När maskinerna flyttats med trailer så är kostnaden för flytten av två maskiner och koja 7 000 kr. Detta pris är oberoende av avståndet. Vid flytt av uppställningsplats har en kostnad av maskinerna använts som motsvarar en halvtimmeskalkylkostnad av maskinerna dvs. 950 kr för båda maskinerna. Denna flytt görs om det är en stor avverkning och man behöver då flytta uppställningsplatsen för att underlätta arbetet. I studien har denna uppställningsplats flyttats efter en väg och då 500 m. Totalt uppgick flyttkostanden för den befintliga LSPn till 413 750 kr och den nya LSPn 265 350 kr (se vidare figur 4.6).



**Figur 4 6.** Visar en sammanställning av flyttkostnaden för avverkningslaget och kostnaden jämförs mellan den befintliga LSPn och den nya LSPn.

## 5 DISKUSSION

Studien visar tydligt att det finns pengar att spara genom att ta hänsyn till objektens geografiska läge vid slutavverkning. Jag tror att det är viktigt för skogsbolag att arbeta på detta vis då stora kostnader för skogsbruket ligger i transporter av rundvirke och dessa kostnader påverkas i hög grad av priset på drivmedel. Det finns potentiella fördelar med minskade kostnader både för bolaget och entreprenören genom införande av objektskoncentration. Entreprenören har dyra maskiner som innebär stora investeringar. Genom koncentration av avverkningarna så får man en ökad utnyttjandegrad av maskinerna. Objektskoncentrationen genererar färre flyttar som medför kostnader, och tiden som maskinen står på trailer minskas. Detta arbetssätt sparar pengar även i ett senare skede. Man får en mer effektiv logistik, färre avlägg. Vid stora volymer kan man utnyttja gruppkörning då man använder sig av gruppilar som kan lastas med större volym virke, och som lastas med en separatlastare. Men gruppkörning ställer höga krav på vägarna och att det finns bra möjligheter att lasta och vända ekipagen.

I den genomförda studien har det inte tagits någon hänsyn till maskinernas storlek. Detta kan vara en nackdel då man i verkligheten kan använda sig av olika maskinsystem beroende på beståndens medelstam. Medelstam har en stor betydelse för maskinernas prestation och kostnad per timme. Stora maskiner används vanligen i stora slutavverkningar med hög medelstamsvolym. Använder man då en mindre maskin i ett sådant bestånd så blir avverkningen inte lika effektiv eftersom denna maskin är mer anpassad för klenare skog. Den motsatta situationen uppstår om man använder en stor maskin i en gallring då den blir mindre effektiv. Man ska försöka att använda sig av rätt maskin till rätt skog, men det beror även till stor del på vilken maskinpark som man har tillgång till.

I ett senare skede finns också fördelar med objektskoncentration. Jag har berört markberedningen där man får färre flyttar och därmed en ökad nyttjandegrad hos markberedaren. Jag tror att detta är viktigt då arbetet för markberedning är väldigt säsongsbetonad. Men även här finns fördelar med logistiken, exempelvis när det gäller planter som ska transporteras ut till skogen med bil eller helikopter. Även för planeraren finns fördelar genom att man behöver röra sig i ett mindre område när planering av skogsvård och ajourhållning av bestånd ska genomföras.

Jag tror att det finns flera kostnader som kan minskas med detta arbetssätt. När man väl ska jobba med ett system av vägar så får man flera aktiviteter som kan dela på kostnaderna för underhållet av vägarna. Som planerare och ansvarig för vägarna tror jag att man får en bra överblick av vad som ska göras under vissa perioder. Exempelvis när vägkanter ska röjas eller underhållas har man stora underhållskostnader samt långa sträckor av vägar och kan då göra stora och bra upphandlingar.

Tar man bara bra hänsyn till naturvärden och fattar bra beslut vid den taktiska planeringen så tror jag att flera parter gynnas av detta. Genom att fatta bra beslut vid den taktiska planeringen så tror jag att den äldre skogen inte behöver splittras upp som Öhman (2000) visat i sin studie. Men om det i praktiken alltid är

genomförbart med objektskoncentration kan diskuteras. Då det blir snabba omslag i vädret och i beställningen från industrin kan konceptet falla för att de nya kraven ska uppfyllas. Jag kan tänka mig att det är då de verkligt stora kostnaderna uppstår, när man snabbt måste ploga upp nya vägar och flytta maskinerna utan att man har räknat med detta i sin plan. Man måste nog vara lite förutseende vad gäller sådana situationer och kunna förutse saker och då ha en ”plan B” på gång som man snabbt kan verkställa.

En framtida undersökning för att gå vidare med detta skulle kunna genomföras inom ett område där man tar hänsyn till objektskoncentration för hela skötselkedjan. Detta område kan sedan jämföras med ett annat område utan hänsyn till objektskoncentrationen. Det är svårt att i praktiken göra en sådan studie. Men en teoretisk modell borde vara fullt genomförbar. Det skulle vara intressant att även se vad kostnaden blir för att använda fel maskin i fel bestånd. Alternativt ta fram en kostnad för hantering av enskilda bestånd. Dessa funderingar kan ge nya uppslag till ett framtida examensarbete inom detta område. Studien kan vara ett medel att visa för markägare att det finns fördelar att genomföra skogliga åtgärder samtidigt som grannen. Därmed kan även virkesköparna ta del av studien och kanske använda den som ett argument vid virkesaffärer.



## 6 SAMMANFATTNING

Studien är gjord för SCA Skog Jämtlandsförvaltning som är en av fem förvaltningar som SCA Skog består av. Målet med studien är att visa vilka minskade kostnader som finns om man ökar objektskoncentrationen då man avverkar. Genom att öka koncentrationen av avverkningsobjekten så genereras färre flyttar med trailer, samt ett färre antal vägar som man nyttjar vid ingreppet.

Inför studien genomfördes en litteraturstudie och muntliga kontakter inom Sca Skog. Detta gjordes för att få en inblick i hur SCA Skog arbetar, men även få fakta om skoglig planering som är det ämne det handlar om.

Vid SCA arbetar man i förvaltningar. För att förvalta sin skog på bästa sätt mot det uppsatta målet så arbetar man med något som kallas LSP (långsiktsplanering). Denna LSP ska innehålla en mängd av slutavverkning och gallring som motsvarar tio år för slutavverkning och fem år för gallring. Denna mängd ska motsvara volymer över hela året och ska vara fördelade på bärighet och åtkomst över årets fyra årstider.

Studiematerialet omfattar ett distrikts (distrikt Stugun) årliga slutavverkning. Genom att få tillgång till distriktets tioåriga avverkningsmängd från LSP (Långsiktsplaneringen) har en ny årsmängd, enbart slutavverkning, tagits fram. Årsmängden med dess alla bestånd har sökts fram i SCA: s GIS-program, Skogs-GIS. I den nya årsmängden som tagits fram i studien ska bestånden koncentreras så mycket som det går intill varandra för att minska antalet flyttar av maskiner. För att ta reda på vägarnas längd har vägarna mätts ut i GIS-programmet med mätverktyget. Genom detta har två olika resultat genererats, som har jämförts och där man ser hur många färre flyttar samt hur mycket mindre vägar som använts vid objektskoncentrationen.

Efter att en ny LSP sökts ut om nio år med en liknande volym av distrikts Stuguns LSP så visar resultatet att objektskoncentration genererar färre flyttar med trailer, och ett mindre antal km väg som behöver underhållas.

Studien visar att det finns pengar att spara genom att arbeta på detta sätt, både för entreprenörerna och för det enskilda skogsbolaget. När bestånden avverkas som är koncentrerade intill varandra så får man en bättre utnyttjandegrad av maskinerna. Men om det i praktiken alltid är genomförbart med objektskoncentration kan diskuteras. Då det blir snabba omslag i vädret och i beställningen från industrin kan konceptet falla för att de nya kraven ska uppfyllas.



# 7 KÄLLFÖRTECKNING

## 7.1 Litteratur

Andersson, S. 1971 "Modeller för långsiktiga driftsplaner i skogsbruket"  
Skogshögskolan Stockholm

Anon. SCA "Instruktion för långsiktsplanering (LSP)" År: 2009-04-06

Anon. Skogsskötselhandboken SCA "Riktlinjer för SCA:s skogshushållning och den skogliga planeringen (flik2)" År: 2001-07-02

Anon. Skogsskötselhandboken SCA "Skogshushållning och den skogliga planeringen" År: 2009-01-28

Anon. Översikt Allmän del "Fakta om SCA Jämtland"

Anon. Skogsvårdslagen Handbok 2003 Skogsstyrelsens Förlag 551 83 Jönköping

Beck-Friis, M, Ehrenström, A, Eriksson, M, Forsén, M, Hirsmark, J, Jansson, A, Malmqvist, A, Munter, F, Nilsson, M, Oscarsson, A, Pettersson, I, Staland, J, Thorardsson, A, Westberg, J, Zakrisson, M. 2002 "Skoglig logistik" Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala.

Bettinger, P. 2009 "Forest management and planning" Amsterdam London  
Academic

Bjerner, J. 2004 "Betydelsen av felaktig information i traktbanken Inverkan på virkesleveranser samt tidsåtgång och kostnad vid avverkningar" Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU, Umeå. Arbetsrapport 133.

Eriksson, M. 2008. "Strategisk och taktisk planering samt länken där emellan" analys av planeringsprocessens genomförande vid SCA Skog. Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU, Umeå. Examensarbete, arbetsrapport, 207.

Gustafsson, K. 1998 "Långsiktsplanering med geografisk hänsyn" en studie på Bräcke arbetsområde, SCA Forest and Timber. Institutionen för resurshushållning och geomatik, SLU, Umeå. Examensarbete, arbetsrapport, 46.

Hagström, D 2005. "Metod för urval av bäriga bestånd längs med bäriga vägar i Sveaskogs planeringsområde Råneå och Överkalix"

Jonsson, Y. 1992 "Drivningsteknik och kostnader vid alternativa modeller för skogsskötsel i Sverige" Garpenberg

Myhrman, J 2007 "Planering av väginvesteringar"

Ståhl, G, Wilhelmsson, E. 1994, "Planering av skogsbruk" Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU, Umeå.

Söderholm, J. 2002 "De svenska skogsbolagens system för skogligplanering" Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU, Umeå. Arbetsrapport 98.

Öhman, K. Nr 12 2000 "Skoglig planering med rumslig dimension" SLU Umeå

## **7.2 Internet**

### **Länk A**

<http://www.sca.com/sv/skog/Om-SCA-Skog/Fakta-om-SCA-Skog/>  
Datum 2010-02-09

### **Länk B**

<http://www.sca.com/sv/skog/Om-SCA-Skog/Organisation/Jamtlands-skogforvaltning/>  
Datum 2010-02-11

### **Länk C**

<http://www.sca.com/sv/skog/Natur-och-miljo/>  
Datum 2010-06-03

### **Länk D**

<http://www.fsc-sverige.org/press/nyheter/25-senaste/129-fsc-och-miljohaensynen-i-svenskt-skogsbruk>  
Datum 2010-06-02

## **7.3 Muntliga kontakter**

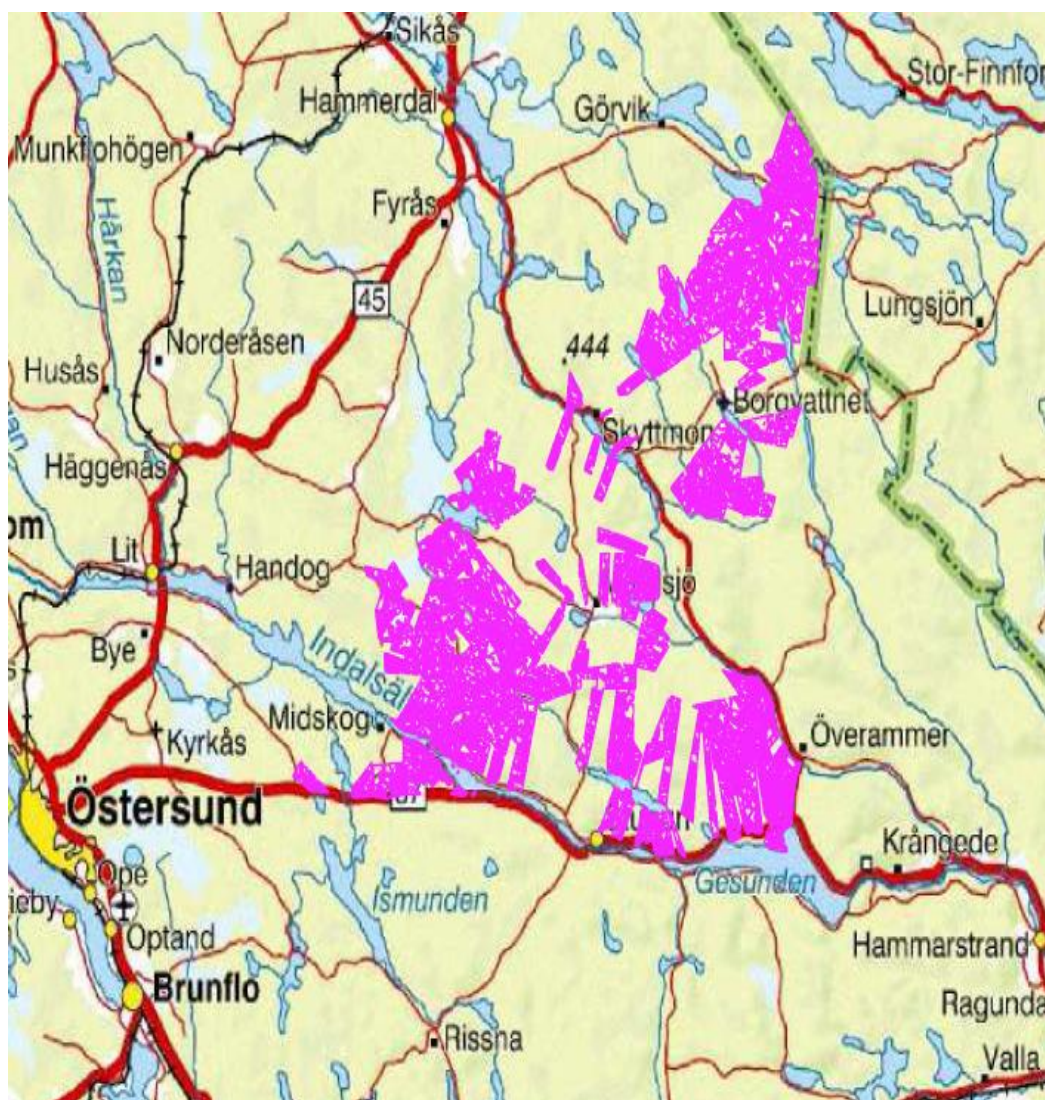
2010-05-03 Pär Forsman, Produktionschef, vid SCA skog AB Jämtlands skogsförvaltning.

2010-05-03 Ulf Källman, Skötselchef, vid SCA skog AB Jämtlands skogsförvaltning.

2010-07-15 Magnus Persson, distriktschef vid SCA skog AB distrikt Stugun

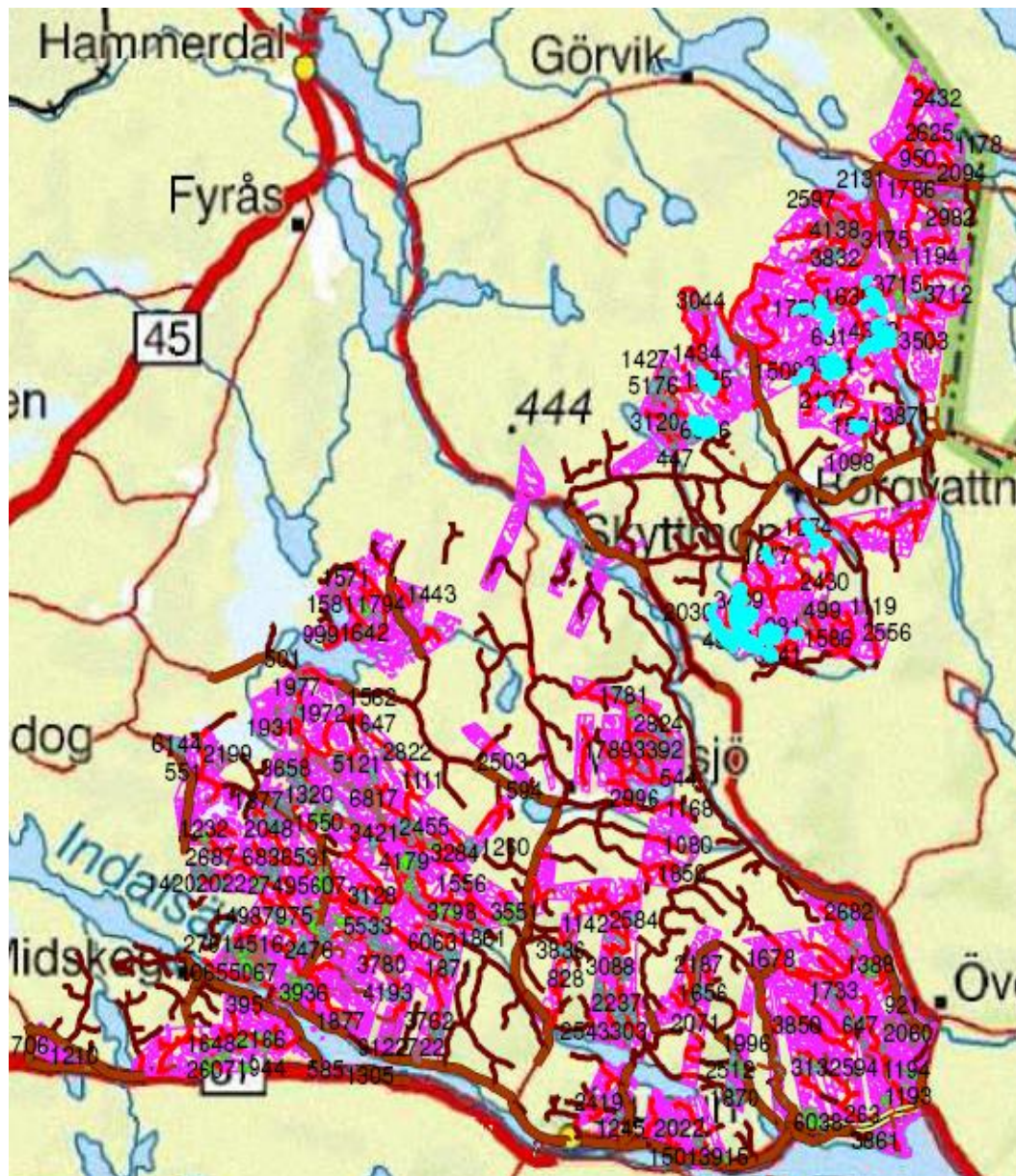
2010-06-16 Per-Olov Ringnér, skogskonsulent vid Skogsstyrelsen Jämtland (Östersund).

## 8 BILAGOR



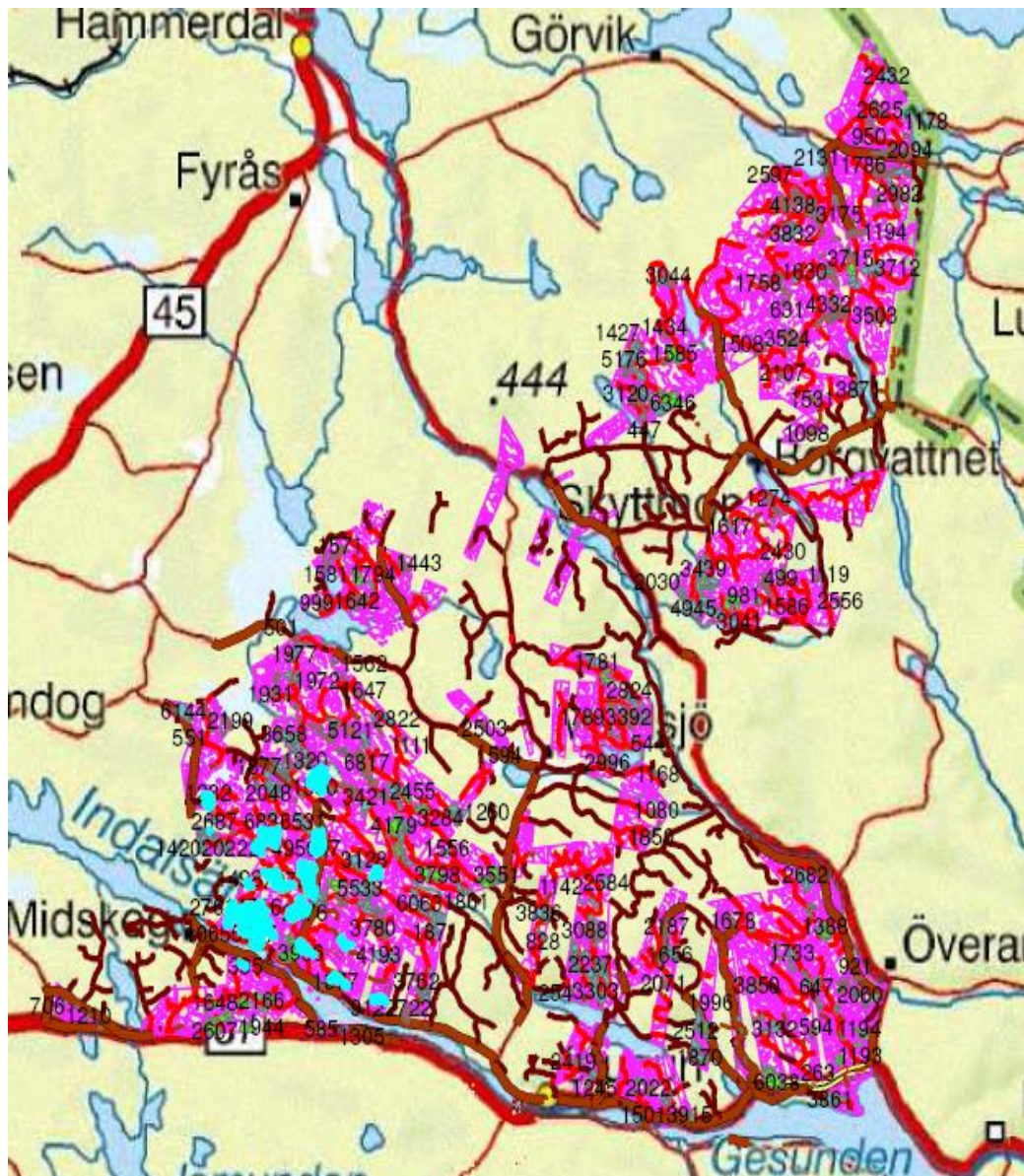
**Bilaga 1.** Visar en karta över Stuguns distrikt. De rosa fälten är SCA Skogs markinnehav som sköts av distrikt Stugun. Den produktiva arealen är 50 000 ha.



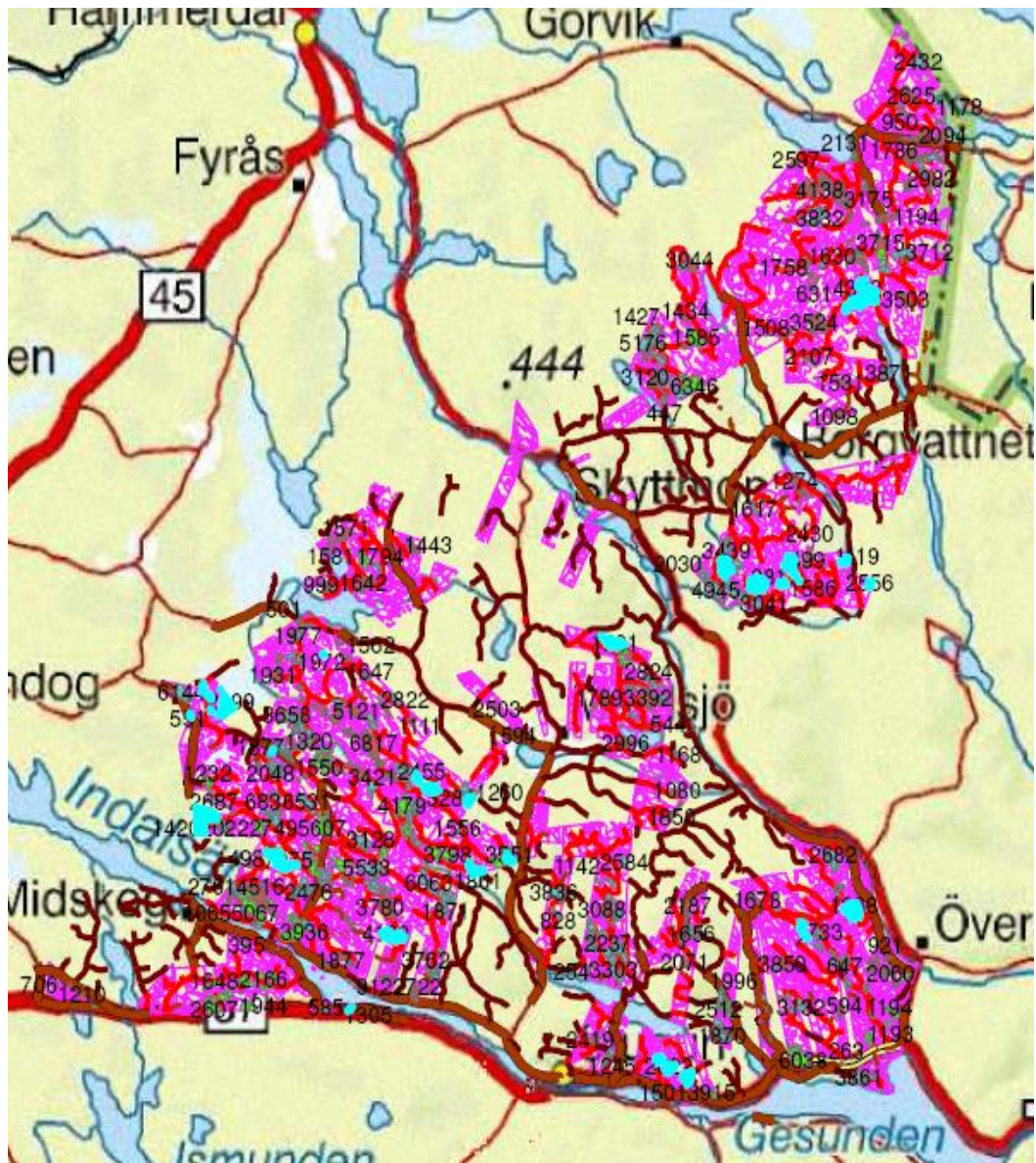


**Bilaga 2.** Visar en karta över Stuguns distrikt. De fält som är ljusblåa är markerade i skogs GIS och är den nya LSP år 2 och alla de bestånd som ska avverkas detta år fördelade över tre årstider. Här ser man vilken koncentration av bestånden det blir.



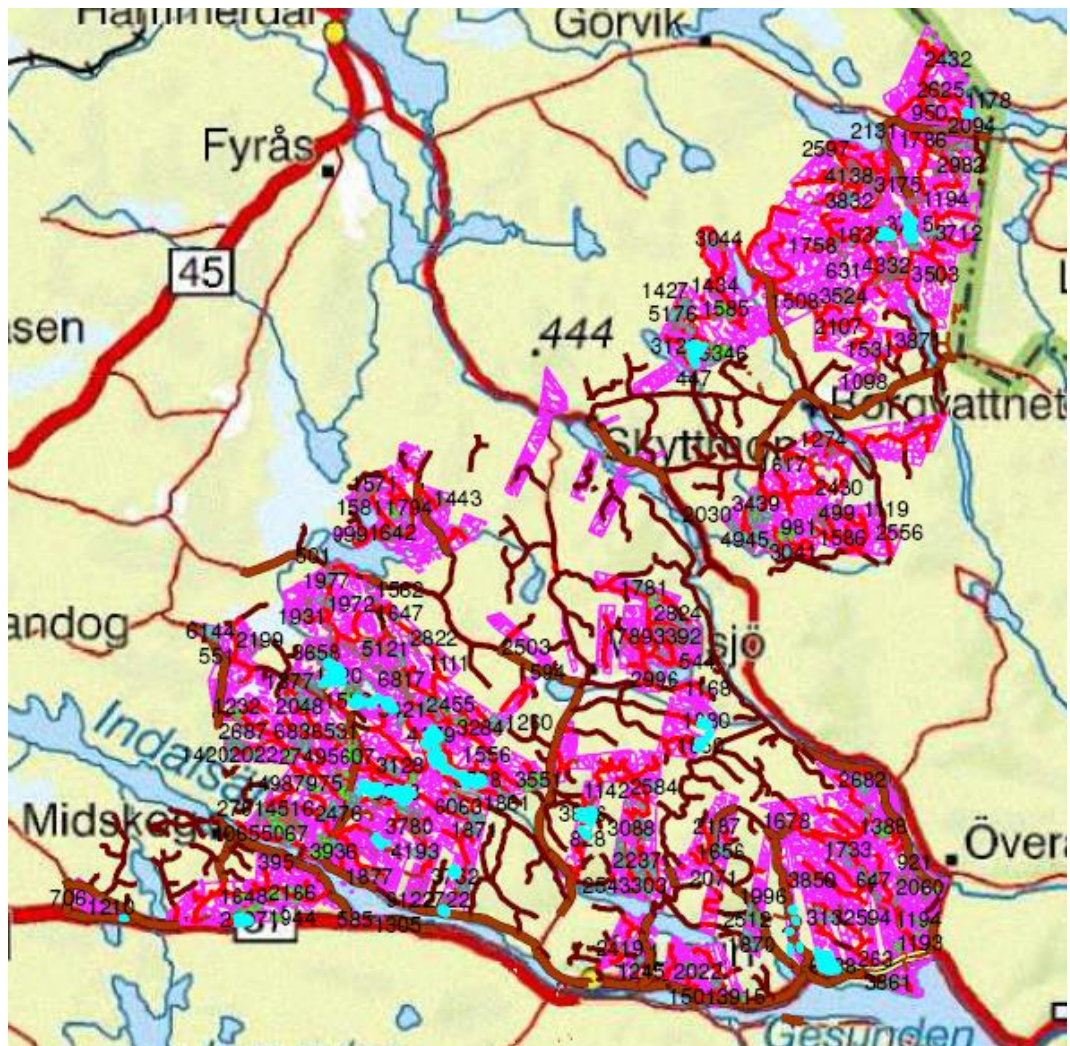


**Bilaga 3.** Visar en karta över Stuguns distrikt. De fält som är ljusblåa är markerade i skogs GIS och är den nya LSP år 3 och alla de bestånd som ska avverkas detta år fördelade över tre årstider. Här ser man vilken koncentration av bestånden det blir.



**Bilaga 4.** Visar den befintliga LSP år 2011 (2) och här är bestånden utspridda över distriktet.





**Bilaga 5.** Visar den befintliga LSP år 2012 (3) och här är bestånden utspridda över distriktet.